Aconitun Zigzag Lévl. et Vant, sp. nov.

Sepalis anterioribus et lateralibus sessilibus; petalis anguste unguiculatis; sepalo posteriore obtuse calcariformi; planta glabra non volubilis; inflorescentia pauciflora; folia perfecte palmatifida, segmentis acutis; summo caule maxime et pulchre flexuoso; 5 carpellis nigris; stylis carpella æquantibus.

Espèce remarquable par ses grandes fleurs, sa tige très flexueuse et ses cinq carpelles.

Insula Nippon, in Komagatake, 2500 m., sept. 1905; n° 6935.

M. Lutz donne lecture de la communication qui suit :

Observations sur la périodicité du développement de la flore algologique dans la région toulousaine,

PAR M. JOSEPH COMÈRE.

Depuis l'année 1882, époque à laquelle j'ai commencé à m'occuper de l'étude des Algues de la région toulousaine, il m'a été permis de réunir quelques documents sur leur évolution biologique, et, pendant la durée de mes recherches sur la distribution générale de ces végétaux, j'ai pu constater aussi une certaine régularité dans la succession des diverses espèces dans les mêmes localités et dans l'apparition et la maturité de leurs organes de reproduction.

Les auteurs de diverses florules locales ont bien donné à la suite de leurs listes d'espèces quelques indications sur la répartition des Algues dans les régions naturelles d'après le climat et le régime spécial des eaux, mais les travaux spéciaux sur la périodicité du développement de ces Thallophytes sont moins nombreux et nous citerons, parmi les principaux : VAUCHER[1], qui, dès 1803, a constaté que « la vie des Conferves en général n'est pas longue » et que « la durée de ces plantes varie sans

1. J.-P. VAUCHER, Histoire des Conferves d'eau douce, pp. 19 et 62.

doute avec les espèces ». Plus tard, HILSE[1] et BOHLIN[2] ont reconnu que l'évolution des Algues d'eau douce était en relation suivie avec les diverses saisons. M. Luigi MONTMARTINI[3] a pu aussi noter la succession constante de plusieurs espèces dans les mêmes milieux.

Des observations suivies sur les diverses formes qui constituent la flore algologique du Jardin botanique de Kew ont fourni à M. E. FRITSCH[4] le sujet d'une étude documentée. Le même auteur[5] a publié aussi deux Mémoires intéressants sur le développement périodique du Phytoplankton de la Tamise et de quelques autres rivières. SCHRODER[6] a étudié les variations saisonnières de la composition du Potamoplankton de l'Oder et ZYKOFF[7] celles du Volga.

Les connaissances que l'on possède sur l'évolution des plantes inférieures nous montrent que la succession des diverses espèces d'Algues dans les différentes localités dépend, en raison du mode de vie et de la distribution de ces organismes, de causes différentes de celles qui règlent le développement annuel des végétaux phanérogames. Ces Thallophytes ont besoin de certaines conditions à un degré plus élevé que les plantes supérieures en organisation, et leur vie plus ou moins aquatique donne un caractère particulier à leur végétation.

Des observations longues et nombreuses pourront seules conduire à la formation d'une sorte de calendrier phycologique

1. HILSE, Neue Beiträge zur Algen u. Diatomeen-Kunde Schlesiens, ins besondere Strehlens. *Abhand. d. Ges. f. vaterl. Cultur, naturw. Medicin.* Abtheilung, 1863, Heft II, p. 57.

2. BOHLIN, Étude sur la flore algologique d'eau douce des Açores. *Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar*, Bd. 27, Afd. III, n° 4, 1901, p. 5.

3. L. MONTMARTINI, Appunti di ficobiologia. *Nuova Notarisia*, oct. 1901, pp. 129-139.

4. F. E. FRITSCH, Remarks on the periodical development of the Algæ in the artificials waters at Kew. *Ann. of Bot.*, vol. XVII, n° LXV, Jan. 1903.

5. F. E. FRITSCH, Further observations on the Phytoplankton of the river Thames. — *Id.*, vol. XVIII, n° LXVIII, sept. 1903. — *Id.*, The Plankton of some English rivers. *Id.*, vol. XIX, n° LXIII, jan. 1905.

6. SCHRÖDER, Planktologische Mitteilungen. *Biolog. Centralbl.*, Bd XVIII, n° XIV, 1898, pp. 525-535.

7. ZYKOFF, Das pflanzliche Plankton der Volga bei Saratow. *Biolog. Centralbl.*, Bd. XXII, n° 2, 1902, p. 60.

variable avec les latitudes. Les diverses particularités physiques et chimiques du milieu et surtout la température influant d'une manière très sensible sur le cycle évolutif, il doit exister, pour chaque forme, un minimum, un optimum et un maximum de circonstances biologiques nécessaires : on ne connaît encore que peu de chose sur ce sujet et les constantes thermiques de beaucoup d'espèces restent à établir. Aussi, il m'a paru faire œuvre utile en apportant une modeste contribution à l'étude de la périodicité du développement des Algues de nos environs.

II

La région qui a Toulouse pour centre est formée de vallées parcourues par divers cours d'eau dont les deux principaux, la Garonne et l'Ariège, prennent leur source dans les Pyrénées. Leurs affluents reçoivent un grand nombre de petites rivières ou ruisseaux d'un débit plus ou moins considérable. Les plateaux et les collines sont peu élevés et leur maximum d'altitude ne dépasse guère 300 mètres. La campagne présente des cultures très variées; elle est, en raison des conditions climatériques, d'une grande fertilité. Le pays toulousain est assez pauvre en terrains aquatiques, et les tourbières, qui constituent le séjour de prédilection de certaines catégories d'Algues d'eau douce, font défaut dans nos environs directs. Les grands étangs et les marais sont assez rares, d'une faible superficie et disparaissent progressivement à la suite des efforts des agriculteurs qui travaillent à rendre les terres à la culture dans la plus large mesure possible. Aux alentours de la ville, les milieux marécageux, autrefois assez abondants, sont supprimés peu à peu par l'extension du périmètre urbain et les travaux d'assainissement [1].

Le sous-sol du territoire appartient aux époques tertiaire et quaternaire. Dans le fond des vallées, au-dessus des terrains tertiaires et en les remontant jusque sur leurs crêtes, se trouvent les terrains quaternaires et, sur les rives des cours d'eau, les alluvions modernes [2].

1. Cf. J. Comère, La florule des Conjuguées des environs de Toulouse. *Comptes-rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1900*, Paris, pp. 148-150.

2. Cf. J.-B. Noulet, Flore du Bassin sous-pyrénéen, Toulouse, 1837, pp. VII-X.

Le climat du pays toulousain est doux et tempéré, le thermomètre descend très exceptionnellement au-dessous de — 10° ; en été, les températures au-dessus de 30° sont assez rares. La moyenne thermique annuelle est de 12° ; celle de l'hiver de 4° et celle de l'été de 20°. Une des caractéristiques de nos conditions météorologiques consiste en des variations atmosphériques assez brusques qui se produisent fréquemment au cours des diverses saisons.

Nos divers milieux aquatiques peuvent se diviser en *milieux permanents* et en *milieux passagers*.

Les milieux permanents comprennent les cours d'eau et les réservoirs naturels et artificiels, chez lesquels le niveau de la nappe liquide est sensiblement le même pendant toute la durée de l'année. Ils comprennent trois catégories. Dans la première, se placent les cours d'eau à courant de rapidité variable. Dans la seconde, les étangs et les réservoirs d'eau stagnante. La troisième est constituée par les abreuvoirs et les bassins à jet d'eau de nos jardins publics, que je dénommerai *milieux mixtes*, et dont la florule m'a fourni l'occasion de faire quelques observations intéressantes.

Les milieux passagers sont formés par les petites mares, les flaques d'eau, les fossés limitant les champs cultivés. Sous notre climat, la durée de ces stations est en général assez éphémère. Certaines années même, ils ne se forment pas, ou bien leur dessiccation se produit à la suite, soit des pluies d'hiver trop abondantes, soit des chaleurs trop précoces, avant que les végétaux cryptogamiques aient pu se développer. C'est surtout dans les terrains argilo-siliceux que cette dessiccation des milieux passagers, activée par les vents chauds du sud, est provoquée le plus rapidement en raison de la perméabilité plus considérable du sous-sol.

III

Il est assez difficile de préciser absolument l'époque à laquelle commence et se termine le développement de chacun des groupes des Algues d'eau douce, ces dates variant, même pour

chaque espèce en particulier, avec les circonstances climatériques et la nature du milieu.

Pour faciliter l'exposé de mes observations, j'ai divisé les périodes saisonnières du cycle végétatif annuel de la manière suivante :

1° *Première période vernale*, commençant ordinairement dans nos régions vers la fin février et comprenant le mois de mars et la première moitié du mois d'avril.

2° *Deuxième période vernale*, allant de la mi-avril à la fin juin, précédant les fortes chaleurs de l'été.

3° *Période estivale*, durant les mois de juillet et d'août jusqu'à moitié septembre.

4° *Période automnale*, s'étendant de la mi-septembre aux premières gelées de la période hyémale.

5° *Période hyémale*, assez courte pour la végétation algologique, de la fin de la période autumnale au début de la première période vernale.

Pendant la première période vernale, la température moyenne est de 5° à 15°; elle varie entre 10° et 20° durant la deuxième période vernale et 15°-25° au cours de la période estivale. A la période autumnale correspond une moyenne thermique égale à peu près à celle de la deuxième période vernale et celle de la période hyémale est de 0° à 5°, les températures au-dessous de 0° étant relativement rares et toujours de peu de durée.

Des variations anormales, dont la connaissance constitue le problème que la science météorologique cherche à résoudre, peuvent amener des modifications sensibles dans la durée respective des diverses catégories de saisons que j'ai cherché à établir.

La plupart de nos Protococcoïdées se rencontrent en plus ou moins grande abondance pendant toute la durée de l'année.

Dans les milieux permanents, la végétation des Algues supérieures filamenteuses cesse peu de jours après les premières fortes gelées du début de la période hyémale. L'action du froid ne suspend pas cependant leur vitalité, car nos Thallophytes d'eau douce supportent la congélation du milieu dans lequel ils vivent, à condition que l'abaissement de température ne soit pas trop brusque, et les filaments englobés dans la glace reprennent

leurs facultés d'assimilation après le dégel. Mais les premiers jours de la période hyémale marquent assez nettement l'arrêt de la végétation et la disparition des diverses formes.

Le développement successif recommence dès la première période vernale. Les Diatomées apparaissent au début, alors que la température est encore très peu élevée, et les dernières gelées favorisent en quelque sorte leur évolution.

La deuxième période vernale est particulièrement favorable au développement de toutes les Chlorophycées, dont la succession périodique paraît se produire dans un ordre progressif correspondant à leur degré d'organisation.

Durant la période estivale, la multiplication cellulaire se ralentit et les Algues se préparent à la sporulation et à la conjugaison après la formation des organes reproducteurs; pendant la période automnale, l'activité biologique est moins intense et va en diminuant pour s'interrompre après les premières gelées, qui terminent le cycle végétatif annuel.

Dans les milieux passagers, la durée de l'évolution est très réduite; elle peut être nulle dans les années de grande sécheresse, les fossés et les petites mares ne se trouvant remplis d'eau, surtout dans les terrains argilo-siliceux, que pendant un espace de temps trop court pour permettre le développement normal des plantes. Aussi, dans ces conditions spéciales, l'apparition des espèces, lorsqu'elle peut se produire, est plus hâtive que dans les milieux permanents, leur végétation plus active et la formation des organes reproducteurs s'opère abondamment, sous l'influence de l'élévation de la température, lorsque le milieu va commencer à faire défaut. En raison du peu de profondeur des milieux passagers, le réchauffement de l'eau au degré utile est amené aussi plus rapidement que dans les milieux permanents et permet ainsi l'apparition précoce des Algues dont le cycle vital est nécessairement limité.

Après ces considérations sommaires sur l'ensemble de l'évolution générale, je me permettrai de donner quelques détails intéressant la biologie des espèces peuplant certaines stations qu'il m'a été permis d'observer d'une manière suivie.

IV

La végétation algologique de nos cours d'eau est peu abondante et nous distinguerons la florule des rivières à cours rapide de celle des rivières à cours lent.

Dans les milieux de la première catégorie, en raison de la rapidité du courant, un petit nombre d'Algues chlorophycées, pourvues de moyens de fixation suffisants, peuvent seules se développer normalement. Dès la première période vernale, les Diatomées se montrent abondantes sur les chaussées et les barrages de la Garonne et de l'Ariège. Les formes que l'on récolte à cette époque dans ces stations, alors que la température est peu élevée, sont identiques à celles qui abondent dans les torrents de nos Pyrénées et plus spécialement: *Odontidium hyemale* Lyngb.; *Ceratoneis arcus* Kütz.; *Diatoma elongatum* Ag. et Sm.; etc., etc. L'évolution de ces espèces, plus particulières à la région montagneuse, est favorisée par la rapidité et le refroidissement du milieu qui présente à ce moment des conditions identiques à celles des stations élevées. Ces Diatomées spéciales disparaissent au milieu de la deuxième période vernale et les espèces de la plaine persistent seules sur les points où l'action du courant est moins énergique. Pendant la deuxième période vernale apparaissent aussi les *Lemanea* et les *Cladophora*, fixés par leurs crampons sur les bois des digues, les piles des ponts et les vannes des écluses. L'*Hydrurus penicillatus* Ag. se montre dans les mêmes localités en même temps que les Diatomées pyrénéennes.

Les petites rivières à cours lent ne constituent pas non plus un milieu favorable à la végétation abondante de nombreuses espèces d'Algues et leurs eaux, en raison de la constitution géologique du pays qu'elles traversent, sont le plus souvent chargées d'argile en suspension, surtout au moment des crues. La floculation des matières qui causent le trouble de ces petits cours d'eau, d'un débit assez peu considérable en temps normal, est assez lente. Aussi le régime particulier de ces stations n'est guère propice à l'évolution des microphytes et on ne récolte guère aux moments favorables que quelques *Cladophora*, *Con-*

ferva, *Ulothrix*, *Spirogyra* qui apparaissent dès la deuxième période vernale [1].

La pauvreté de la flore de nos milieux à cours rapide peut être encore attribuée, indépendamment de l'action mécanique du courant, à la faible teneur de l'eau en sels solubles. Dans la traversée de Toulouse, l'eau de la Garonne ne contient en effet, d'après les analyses de H. Deville (*Ann. de Chim. et de Phys.*, [3], t. XXIII, p. 32), qu'un résidu fixe de 0 gr. 1367 par litre, et ce chiffre doit être encore abaissé au moment de la fonte des neiges. Cette influence de la composition chimique du milieu est surtout démontrée par l'absence presque totale d'Algues dans le Canal latéral à la Garonne, qui est alimenté par les eaux de ce fleuve, et dans lequel les conditions physiques sont cependant les mêmes que dans le Canal du Midi, incomparablement beaucoup plus riche en espèces diverses.

Dans quelques publications antérieures [2] je me suis occupé de la florule et de la biologie des nombreuses formes qui peuplent le Canal du Midi. Il m'avait été déjà permis de constater qu'à la suite du rachat de cette voie d'eau par l'État, l'augmentation du trafic commercial, nécessitant une manœuvre plus fréquente des écluses, avait amené une perturbation profonde dans les conditions de milieu de ce vaste réservoir, dont les eaux, auparavant à peu près stagnantes et très riches en matières dissoutes, constituaient un milieu très propice à la végétation des Chlorophycées.

Ce nouveau régime a provoqué une diminution très sensible de l'intensité végétative et la disparition de certaines formes très communes antérieurement. Je citerai parmi celles-ci divers *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Characium*, etc., etc., et aussi en particulier l'*Hydrodictyon utriculatum* Roth [3], autrefois abondant dans

1. Cf. M. Langeron, Note sur le rôle phytostatique et la floculation naturelle des eaux limoneuses, in *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. XLIX, 1902, p. XXVIII à XL.

2. J. Comère, La florule diatomique du Canal du Midi. *Bull. Soc. Pharm. Sud-Ouest*, 1892, pp. 154-160. — La flore du Canal du Midi dans la région toulousaine. *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1902*, Paris, pp. 256-261. — Diatomées de la Montagne-Noire. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, vol. LI, 1904, p. 338.

3. J. Comère, L'*Hydrodictyon utriculatum* de Roth et l'*Hydrodictyon femorale* d'Arrondeau. *Bull. Soc. Hist. nat., Toulouse*, 1899, pp. 71-75.

la partie du Canal qui s'étend du Pont Saint-Sauveur au Pont des Demoiselles.

D'après mes dernières observations, en 1905, la florule dont l'abondance et la variété périclitent graduellement, comprenait des Confervoïdes, principalement l'*Œdogonium capillare* (Linn.) Kütz. et le *Cladophora fracta* Kütz. Les *Spirogyra* étaient assez abondants, surtout le *Sp. orbicularis* Hass. On pouvait récolter encore des Diatomées assez nombreuses.

L'évolution active des Algues siliceuses, favorisée par l'abaissement de la température, commence dès les premiers jours de la première période et dans l'ordre suivant, la durée de l'apparition de chaque forme étant assez limitée : d'abord, les espèces filamenteuses, *Fragillaria*, *Melosira*; ensuite, les genres à frustules engainés, *Encyonema*; en dernier lieu, les formes libres : *Navicula*, *Stauroneis*. Les épiphytes : *Epithemia*, *Gomphonema*, *Cocconeis*, sont d'abord plus rares, les hôtes nécessaires à leur développement faisant encore défaut, et deviennent ensuite très abondantes dans la deuxième période vernale pendant laquelle, se développant sur les Chlorophycées filamenteuses, elles couvrent celles-ci d'une sorte de feutre de couleur jaune caractéristique qui masque la couleur des Algues vertes.

Après une courte période de multiplication très intense, le développement des Diatomées diminue considérablement et est caractérisé, pendant les saisons estivale et automnale, par la prédominance des épiphytes qui supportent un maximum de température plus élevé que les autres formes.

Bien que les *Cladophora*, les *Œdogonium* et les *Spirogyra* croissent simultanément, les *Cocconeis*, *Gomphonema* et *Epithemia* sont si abondants sur les *Cladophora*, surtout sur les vieux filaments, qu'ils rendent ces plantes méconnaissables; les *Œdogonium* en portent relativement moins et les *Spirogyra* en sont totalement dépourvus. La cause de cette particularité dans la sélection du support s'explique facilement par la nature du tissu extérieur de l'Algue sur laquelle se développent les épiphytes. La quantité de mucus sécrétée par l'enveloppe des *Cladophora* est très faible, à peu près nulle chez les plantes adultes, et la structure de la membrane est très ferme. Au contraire, chez les

Spirogyra, comme chez toutes les Conjuguées, une exsudation continuelle et plus ou moins abondante de substance gélatineuse se produit à la surface des couches extérieures. L'adhésion des Diatomées sur les *Spirogyra* est ainsi empêchée par le peu de consistance de la gaine externe muqueuse et facilitée au contraire chez les *Cladophora* par l'absence ou l'épaisseur infime de celle-ci. Chez les *Œdogonium*, la sécrétion mucilagineuse est aussi très faible et ils servent aussi d'hôtes à des épiphytes variés [1].

Au début de la deuxième période vernale, le *Cladophora fracta* d'abord, l'*Œdogonium capillare* ensuite, commencent à germer et l'on peut suivre le développement de ces plantes sur les pierres, les débris végétaux et les divers corps étrangers déposés sur les berges. Vers le milieu de cette période, le développement devient plus intense et à l'époque où le mouvement commercial était très réduit, les filaments des Algues, à la faveur de l'état stagnant de la masse liquide, s'étendaient à une grande distance des bords.

La végétation est ralentie pendant la période estivale. Sous l'influence du vent, les végétaux cryptogamiques sont poussés vers les bords, où ils s'enchevêtrent en ouates feutrées d'apparence ægagropile. La formation des organes reproducteurs n'est jamais abondante, comme cela arrive lorsque les conditions chimiques du milieu sont plus favorables à la multiplication cellulaire.

La période automnale marque ensuite un arrêt dans la végétation, qui devient ensuite subaquatique au début de la période hyémale précédant la disparition progressive des Algues après les premières gelées. Une partie des filaments des *Œdogonium* et des *Cladophora* transforment leurs cellules en hypnocystes.

Le *Spirogyra crassa* apparaît quelque temps après les autres Chlorophycées filamenteuses. Mêlé au commencement de son développement aux formes confervoïdes, il se réunit ensuite en amas isolés, après avoir formé quelques rares zygospores. Dès les premiers jours de la période hyémale, ses cellules dimi-

1. Cf. G. S. West, A Treatise on the British freshwater Algæ, p. 63 et 103, Cambridge, 1904.

nuent en longueur et les chromoleucites subissent une contraction considérable. La Conjuguée disparaît avant les autres plantes, se montrant beaucoup plus sensible à l'action du froid que les *Œdogonium* et *Cladophora.*

Dans les bassins qui servent à la culture des plantes aquatiques au Jardin des plantes de notre ville, l'on peut récolter aussi, entre autres Chlorophycées, le *Cladophora fracta* et le *Spirogyra crassa* et de plus l'*Œdogonium longatum* Kütz., qui y est très abondant. La périodicité du développement des deux premières formes est la même que celle des mêmes espèces dans les autres milieux permanents.

L'*Œdogonium longatum*, épiphyte sur les autres Algues et sur les Phanérogames aquatiques, en particulier sur les *Lemna*, apparaît avant les autres Chlorophycées. Les spores germent, au début de la première période vernale, et la plante se développe sur les parois des bassins qu'elle revêt d'une couche vert jaunâtre. Plus tard, lorsque les *Cladophora* se sont développés à leur tour pendant la deuxième période vernale, les *Œdogonium* épiphytes se montrent sur leurs filaments. Ces petites plantules, d'abord épilithes, sont ainsi plus tard épiphytes et, de même que les Diatomées qui couvrent les Algues du Canal du Midi, elles sont d'une abondance trop excessive sur les *Cladophora* et très rares sur le *Spirogyra* qui pourtant croissent ensemble. Le *Spirogyra* ne porte quelques *Œdogonium longatum* que dans les petits réservoirs où il est à l'état d'espèce isolée. En nous occupant des Diatomées épiphytes du Canal du Midi, nous avons indiqué les causes qui établissent cette sélection de support de la plante hospitalière.

Les formes protococcoïdes qui se récoltent dans les mêmes stations : *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Raphidium*, etc., présentent une reprise de végétation active à la fin de la période hyémale. Pendant les périodes estivale et autumnale, leur développement est moins intense, et, bien que leur cycle végétatif ne soit pas interrompu, leur multiplication abondante est suspendue durant la saison froide, qui est sous notre climat d'assez courte durée.

Les bassins des jardins publics offrent aux Algues des milieux

d'une nature mixte spéciale, intermédiaires entre les stations d'eau courante et celles d'eau stagnante. Le jet d'eau, qui jaillit au centre de ces réservoirs, renouvelle la masse liquide qui, violemment agitée au milieu, est relativement plus calme au fond et sur les bords. Dans ces conditions la florule est mixte, comprenant d'un côté des espèces limnophiles : *Pediastrum*, *Scenedesmus*, etc., avec quelques *Conferva*, *Ulothrix*, *Spirogyra*, etc., et, de l'autre, des Diatomées d'eau courante en très grand nombre.

La végétation des formes vertes protococcoïdes dure toute l'année et, bien que pendant la période hyémale leur multiplication abondante soit interrompue, elles tapissent le fond des bassins, venant flotter à la surface lorsque se montre le soleil.

Au début de la deuxième période vernale apparaissent les Algues filamenteuses. Au commencement de la période estivale, la végétation de ces plantes décroît en intensité pour disparaître avec les premiers froids.

Les Diatomées se montrent nombreuses dès la première période vernale et présentent une succession marquée dans l'évolution de leurs diverses espèces. Les formes épiphytes font absolument défaut et le cycle évolutif est d'assez courte durée. Les espèces qui apparaissent les premières sont celles qui affectionnent les milieux d'eau courante et froide, comme les petites variétés pyrénéennes *ventricosa* et *pediculus* de l'*Encyonema cæspitosum* Kütz. Elles sont particulièrement abondantes, pour disparaître dès que la température commence à s'élever. Des *Fragillaria*, puis des *Synedra* et enfin de petites *Navicula* se succèdent ensuite. Les phases de grande multiplication de ces Diatomées sont suivies de phases correspondantes de mortalité pendant lesquelles on ne trouve que des frustules vides ou à endochrome condensé.

Il m'a été permis d'observer plus particulièrement et très fréquemment les Algues qui peuplent le petit bassin de la place Saint-Georges. Les espèces n'y sont pas nombreuses. Deux formes principales, réunies dans un mucilage amorphe englobant des cristaux microscopiques de calcaire, constituent la presque totalité de la population végétale de cette pièce d'eau de dimensions réduites et de faible profondeur.

La première, le *Cosmarium punctulatum* Br., se montre plus ou moins abondante pendant toute l'année, affectant ainsi le régime des Algues protococcoïdes, elle tapisse le fond du bassin et vient flotter à la surface pendant la belle saison. Le développement de cette Desmidiée atteint son maximum d'intensité pendant la deuxième période vernale. En raison de la persistance continue de la multiplication végétative de la Conjuguée, la production des zygospores est peu fréquente et, malgré mes observations très suivies, il ne m'a été donné d'observer que très rarement ses organes reproducteurs.

La deuxième espèce est une Diatomée de faible taille très répandue, l'*Encyonema cæspitosum* Kütz., qui abonde pendant la première période vernale, se multipliant activement par déduplication et formation d'auxospores. En même temps que l'*Encyonema* se développent en proportion bien moindre quelques filaments de *Fragillaria*. A partir de la deuxième période vernale, le *Cosmarium* constitue toute l'année l'espèce prédominante et, à la même époque, apparaît le *Nitzchiella acicularis* Sm., qui ne persiste que durant cinq à six semaines.

Cette petite florule, particulière à cette station, ne comprend pas de formes vertes protococcoïdes, qui ne se montrent que dans les bassins d'une certaine profondeur. Elle persiste toujours dans les mêmes conditions d'évolution successive et, malgré que l'on procède de temps à autre au nettoyage plus ou moins consciencieux de la minuscule pièce d'eau, les Algues apparaissent de nouveau au bout de quelques jours, se développent avec une intensité nouvelle et en aussi grande abondance.

Comme nous l'avons constaté au commencement de ces notes, la végétation de nos milieux passagers a sa durée limitée par les circonstances climatériques et peut être, certaines années, à peu près nulle, lorsque les pluies d'hiver ne sont pas assez abondantes. Dans les terrains argilo-calcaires de la rive droite de la Garonne, l'eau des fossés, bien que souvent trouble et moins favorable à la végétation algologique, se conserve cependant plus longtemps que dans ceux de la région siliceuse de la rive gauche.

Si la flore des milieux permanents présente une certaine

fixité dans sa composition et peu de formes adventices, celle des milieux passagers est des plus variables. Elle comprend particulièrement beaucoup de Conjuguées [1], de Confervacées, d'Œdogoniacées et de Diatomées [2]. Parmi les Conjuguées, des Desmidiées et des Zygnémées principalement. Les Desmidiées comptent surtout un très grand nombre de formes du genre *Closterium*, quelques *Cosmarium* et *Staurastrum*, les autres espèces étant plus rares par suite du défaut de formations tourbeuses. Les Zygnémées présentent la plus grande partie des plantes du genre *Spirogyra*. Comme dans les environs de Montpellier [3], l'absence des formes ornementales, chez les Desmidiées, est caractéristique et leurs contours cellulaires d'une grande simplicité.

L'évolution de tous ces végétaux thallophytes commence sensiblement avant celle de ceux qui vivent dans les milieux permanents. Elle a lieu presque simultanément, et l'intervalle dans la succession évolutive est peu marqué. Ainsi, par exemple, les *Œdogonium* et les *Spirogyra*, qui, dans le Canal du Midi, n'apparaissent qu'avec un intervalle de trois à quatre semaines pendant le cours de la deuxième période vernale, se montrent à peu près à la même date dans les milieux passagers dès les premiers jours de la même période et même antérieurement, si le réchauffement de l'eau a atteint un degré suffisant.

Au Jardin des plantes, la végétation des Algues est aussi beaucoup plus hâtive dans les petits bassins peu profonds, exposés à une dessiccation accidentelle, que dans les réservoirs de capacité plus grande et toujours remplis d'eau.

Durant la saison chaude, l'eau des fossés et des petites flaques s'évapore rapidement et, lorsque le milieu va faire défaut, la sporulation et la fructification, favorisées par l'élévation de la température, qui atteint souvent un degré suffisant pour que l'eau paraisse tiède à la main, s'opèrent d'une manière très

1. J. COMÈRE, Conjuguées des environs de Toulouse. *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. XLVI, 1889, pp. 168-184.

2. J. COMÈRE, Catalogue des Diatomées des environs de Toulouse, *Bull. Soc. Hist. nat. de Toulouse*, 1884, pp. 13-24. — Diatomées du bassin sous-pyrénéen, *Id.*, 1892, pp. 85-112.

3. FR. GAY, *Essai d'une monographie locale des Conjuguées*, Montpellier, 1884, p. 96.

active, tumultueuse en quelque sorte, et toujours très abondante.

Un grand nombre des Algues des milieux passagers forment des hypnocystes et des hypnospores et, lorsque l'enkystement a pu se produire dans des conditions favorables, elles séjournent dans les stations passagères, protégées par la couche supérieure de vase desséchée ou par le magma hygroscopique constitué par la précipitation des matières cristallines que l'eau tenait en dissolution.

Après la dessiccation complète des mares et des fossés une certaine proportion des kystes, des spores et des œufs est emportée au loin par les vents qui assurent ainsi leur dissémination. Mais, en raison de la faible surface occupée relativement par les terrains aquatiques, beaucoup d'organismes retombent sur le sol et sont détruits. Une très faible partie peut se déposer accidentellement dans les milieux permanents pour y former une flore adventice, ou dans les milieux passagers qui pourront, lorsqu'ils seront constitués à nouveau, leur offrir les conditions nécessaires à leur développement. De plus, la pratique du curage des fossés, limites des champs cultivés, fait rejeter la terre du fond des rigoles sur le bord des talus et amène ainsi la destruction d'une grande proportion des microphytes enkystés et de leurs organites reproducteurs.

Dans ces conditions défavorables, la conservation des espèces des milieux passagers ne peut être assurée que par une production d'œufs et de spores beaucoup plus considérable que celle qui est utile à l'évolution de la florule de composition plus stable des milieux permanents.

V

Il me sera permis de déduire de mes observations générales et de l'étude particulière de l'évolution biologique de quelques espèces de nos environs directs auxquelles j'ai pu me livrer, et qui sont résumées dans le tableau ci-joint, les conclusions suivantes :

a. La distribution générale des Algues d'eau douce des environs de Toulouse est déterminée par l'action mécanique des divers milieux *passagers* et *permanents*. La périodicité du déve-

Tableau de la périodicité du développement de la flore algologique dans la région Toulousaine.

PRINCIPAUX GROUPES	MILIEUX PERMANENTS															MILIEUX PASSAGERS				
	EAUX COURANTES — La Garonne, l'Ariège. Rivières et Ruisseaux.					EAUX STAGNANTES — Canal du Midi et latéral à la Garonne. Étangs et Marais.					MILIEUX MIXTES — Bassins à jet d'eau des places publiques. Abreuvoirs, etc.					Petites mares, fossés, bordant les champs et les chemins.				
(1)	1re V	2e V	E	Au	H	1re V	2e V	E	Au	H	1re V	2e V	E	Au	H	1e V	2e V	E	Au	H
Protococcoïdées	○ (2)	○	○	○	○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	○	○
Conjuguées — Zygnémacées	○	+ (3)	+	+	○	○	+	+	+	○	○	+	+	○	○	+	+	○	○	○
Conjuguées — Desmidiacées	○	○	○	○	○	○	+	+	+	○	+	+	+	+	+	+	+	○	○	○
Cladophorales	○	+	+	+	○	○	+	+	+	○	○	○	○	○	○	+	+	○	○	○
Confervales	○	+ (3)	+	+	○	○	+	+	+	○	○	+	+	○	○	+	+	○	○	○
Œdogoniales	○	○	○	○	○	○	+	+	+	○	○	○	○	○	○	+	+	○	○	○
Diatomées — *libres ou engainées*	+ (4)	+	○	+	○	○	+	+○	+	+	+ (4)	+	○	+	○	+	+	○	○	○
Diatomées — *épiphytes*	○	○	○	○	○	○	○+	+	+○	○	○	○	○	○	○	+	+	○	○	○
Diatomées — *filamenteuses*	○	○	○	○	○	○+	+	+○	○	○	○	+	+	+	○	+	+	○	○	○

1. 1e V = Première période vernale. Température moyenne : 5° à 15°
2e V = Deuxième — — — — : 10° à 20°
E = — estivale — — : 15° à 25°
Au = — autumnale — — : 10° à 20°
H = — hivernale — — : 0° à 5°

2. ○ = absence ; + = présence.
3. Dans les eaux à courant peu rapide.
4. Potamophiles pyrénéennes.

loppement de ces Thallophytes est réglée par l'influence thermique des diverses périodes saisonnières : *première* et *deuxième vernale*, *estivale*, *autumnale* et *hyémale*, limitées chacune dans leur durée par les conditions météorologiques annuelles.

b. Dans les milieux permanents d'eau courante à cours rapide, la Garonne et l'Ariège, l'action mécanique du courant et la faible teneur de l'eau en matières salines sont peu favorables à la végétation des Algues chlorophycées, qui se montrent de la deuxième période vernale au début de la période hyémale. Des Diatomées potamophiles, appartenant aux formes qui peuplent les torrents des Pyrénées, se développent sur les barrages pendant la première période vernale, disparaissant ensuite, lorsque la température s'élève, pour faire place aux formes de la plaine. Dans les ruisseaux à cours tranquille, les eaux souvent troubles et dont la floculation s'opère lentement, ne constituent pas non plus un milieu très propice.

c. La flore des milieux permanents d'eau stagnante est assez variée et infiniment plus abondante. Les Protococcoïdées inférieures présentent un cycle de végétation annuel ininterrompu, quoique plus intense au cours des périodes vernales. Les espèces filamenteuses supérieures croissent pendant la deuxième période vernale en suivant un processus périodique en relation directe de leur degré d'organisation spécifique; elles forment leurs organes reproducteurs, plus ou moins abondants et en proportion inverse des conditions plus ou moins nutritives du milieu, durant la période estivale, en même temps que leur intensité végétative diminue. Les premières gelées marquent nettement la fin de leur évolution. Les Diatomées apparaissent pendant les deux périodes vernales, les formes potamophiles pyrénéennes se montrant les premières et disparaissant dès que la moyenne thermique s'élève. Leur développement est considérablement ralenti pendant la période estivale et caractérisé par la durée limitée de la végétation successive des diverses espèces.

d. Les milieux mixtes, constitués par les réservoirs de peu de profondeur dans lesquels le renouvellement de l'eau est constant, montrent un mélange de Diatomées potamophiles, de Chlorophycées et de Protococcoïdées limnophiles. La périodicité de

l'évolution de ces formes est la même que celle des espèces correspondantes des milieux à cours rapides et des milieux stagnants.

e. La végétation des espèces qui peuplent les milieux passagers est limitée, dans sa durée, par les influences climatériques, surtout par l'abondance ou la rareté des pluies de la période hyémale, et ne présente pas la fixité relative de la flore des autres stations. De nombreuses formes entrent dans sa composition et plus particulièrement des Confervacées, des Œdogoniacées et des Conjuguées. Parmi ces dernières, on trouve la plus grande partie des formes du genre *Spirogyra* et, chez les Desmidiées, qui se font remarquer par la simplicité de leur organisation externe, beaucoup d'espèces du groupe des Clostériées. Toutes ces plantes se développent d'après l'ordre successif des formes correspondantes qui habitent les stations permanentes lorsque les milieux sont constitués et dès qu'elles peuvent profiter des conditions de température utiles. Leur végétation est en conséquence infiniment plus hâtive que celle des autres milieux et d'une durée beaucoup plus courte. Elles produisent aussi, lorsque l'évaporation de l'eau va se produire, une proportion de spores, d'œufs et de kystes relativement très considérable et nécessitée par les conditions défavorables de leur évolution.

M. le Secrétaire général donne lecture de la communication qui suit :

Lettre à M. le Secrétaire général, sur le *Solanum Commersoni*,

PAR M. HECKEL.

Dans son récent article (Bulletin de mai 1906 de la *Soc. bot. de France*) sur la tubérisation des axes aériens du *Solanum Commersoni* Dunal, M. LABERGERIE me cite tout spécialement parmi les botanistes qui nient l'existence du *Solanum tuberosum* L. sauvage. Je ne puis laisser passer sans protestation cette affirmation que je n'ai jamais produite et qui ne résulte en aucune façon de mes communications ou publications sur cette espèce ou sur d'autres congénères donnant des tubercules.

Ce que j'ai écrit et ce qui est démontré maintenant, c'est que nous rangeons en Europe et en Amérique sous le nom de *Solanum tuberosum* L.